

FAULT DIAGNOSTIC DEVICE

Publication number: JP9146630

Publication date: 1997-06-06

Inventor: TAKAHASHI SEIICHI

Applicant: JATCO CORP

Classification:

- International: **B60R16/02; G05B23/02; B60R16/02; G05B23/02;**
(IPC1-7): G05B23/02; B60R16/02; G05B23/02

- European:

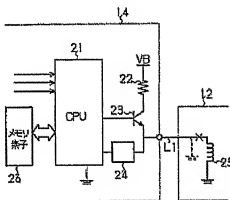
Application number: JP19950329841 19951124

Priority number(s): JP19950329841 19951124

Report a data error here

Abstract of JP9146630

PROBLEM TO BE SOLVED: To accurately and quickly execute the cause analysis and repairment of a fault and to easily solve also complicated composite causes. **SOLUTION:** At the time of detecting the disconnection of a solenoid 25 based upon an output from a monitor circuit 24 by an operation part, the operation part 21 prepares background data for describing the current operation state and additionally records the data relationally to the past disconnection recording data of the solenoid 25 which is recorded in a memory element 26. At the time of detecting the stop state of an automobile thereafter, the operation part 21 turns an automatic transmission 12 to test running. At the time of detecting the disconnection of the solenoid 25 again in the test running, the cause or repairment of the fault can be judged without requiring the background data recorded in the memory 26, so that all background data for the disconnection of the solenoid 25 are erased. Consequently much highly variable fault history data can be stored in the memory element 26 even when its storage capacity is small.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 5 B 23/02	3 0 1	0360-3H	G 0 5 B 23/02	3 0 1 V
		0360-3H		3 0 1 Y
	3 0 2	0360-3H		3 0 2 R
B 6 0 R 16/02	6 5 0		B 6 0 R 16/02	6 5 0 J

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 8 頁)

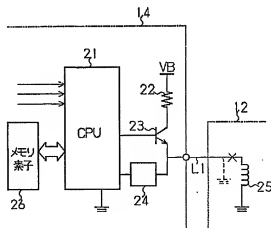
(21) 出願番号	特願平7-329841	(71) 出願人	000231350 ジャトコ株式会社 静岡県富士市今泉字鴨田700番地の1
(22) 出願日	平成7年(1995)11月24日	(72) 発明者	高橋 精一 静岡県富士市今泉字鴨田700番地の1 ジャトコ株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 菊谷 公男 (外3名)

(54) 【発明の名称】 故障診断装置

(57) 【要約】

【課題】 故障の原因解析や修理を正確かつ迅速に実行でき、複雑に入り組んだ複合的な原因でも容易に解き明かし得る故障診断装置を提供する。

【解決手段】 モニタ回路24の出力に基づいて演算部21がソレノイド25の断線を検知すると、演算部21は、そのときの運転状態を記述する背景データを作成して、メモリ素子26に記録された過去のソレノイド25の断線の記録データに関連付けて追加記録する。その後、演算部21は、自動車の停車状態を検知すると自動変速機12をテスト運転する。テスト運転中にソレノイド25の断線が再び検知された場合には、メモリ素子26に記録された背景データに頼らなくても故障の原因や修理の判断を行えるから、ソレノイド25の断線に関してそれまでに記録された背景データをすべて消去する。これにより、少ない記憶容量のメモリ素子26でも価値の高い故障経歴データを数多く残せる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 車載制御装置に接続されたセンサと外部機器、および車載制御装置からの出力で駆動される電磁手段のうち少なくとも1つに対応して設けられてそれぞれ異常を検知する異常検知手段と、

前記異常の発生経歴が記録され、自動車の電源が切られたも記憶内容を保持可能な記憶手段と、

前記異常が発生した場合にその発生箇所を前記記憶手段に記録させる記憶制御手段とを有する故障診断装置において、

前記記憶制御手段は、前記異常が検知された際にそのときの運転状態を記述する背景データを作成する背景作成手段と、

前記記憶手段に記録された過去の同じ発生箇所に関連付けて前記背景データを記録させる背景付加手段とを含むことを特徴とする故障診断装置。

【請求項2】 前記背景付加手段は、異常が検知されるごとに前記記憶手段から発生箇所が一致する過去の異常を検索して両者の背景データを比較する背景比較手段と、

背景データの一致が判断された場合には今回の異常の背景データを前記記憶手段に記録させない第1整理手段とを含むことを特徴とする請求項1記載の故障診断装置。

【請求項3】 前記背景比較手段は、前記車載制御装置に入力されて背景データ化されるアナログ量については、初回の背景データ作成時の数値を中心とする上下所定幅の範囲内を一致と判断することを特徴とする請求項2記載の故障診断装置。

【請求項4】 前記背景負荷手段は、発生箇所が一致する異常の発生回数が所定回数に達した以降は、その発生箇所に関する前記記憶手段への記録の追加を禁止する第2整理手段を含むことを特徴とする請求項1、2または3記載の故障診断装置。

【請求項5】 前記記憶制御手段は、駆動系の運転状態の停止期間を検知する停止検知手段と、前記停止期間に前記電磁手段を動作させて前記車載制御装置をテスト運転させる試験手段と、前記記憶手段に記録された過去の異常の発生箇所であって前記テスト運転中に異常が検知された以降は、その発生箇所に関する前記記憶手段への記録の追加を禁止する第3整理手段を含むことを特徴とする請求項1、2、3または4記載の故障診断装置。

【請求項6】 前記記憶制御手段は、前記記憶手段に記録された過去の異常の発生箇所であって前記テスト運転中に異常が検知された際に、その発生箇所に関して既に記録された背景データを消去する第4整理手段を含むことを特徴とする請求項5記載の故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車載制御装置を

含む車載装置の制御系における異常の発生箇所を記録してその後の修理判断に役立てる故障診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】油圧制御系に設置した複数のソレノイドを動作させて変速動作の過渡状態を電気信号により細かく調整可能とした自動変速機が実用化されている。このような自動変速機の制御装置は、自動車の駆動系に設置した複数のセンサや周辺に設置された複数の外部機器から入力される種々の入力情報を複数のソレノイドに対する制御に反映させる。このような自動変速機の制御系は、多数の電気配線やコネクタを含むから、センサの機能の異常や外部機器の誤動作に加えて、電気配線の断線やコネクタの接触不良によっても自動変速機の正常な動作が阻害される可能性がある。

【0003】また、自動変速機の制御系の構成や動作が複雑化すると、異常が発生し得る場所の数が増加する一方で自動変速機の動作の正常/異常の判断が困難になり、仮に異常を正確に識別できても原因の特定が容易でない。不完全な断線や接触不良の場合には異常が発生した後に回復してしまう可能性もある。また、どこかで異常が発生した場合でも、走行の継続が可能な限りは、運転可能な状態を保持させて自力で修理工場へ送り着けるようにフェイルセーフ動作を構成する必要がある。

【0004】そこで、自動変速機の制御装置に自己診断機能を設けて、異常の発生を検知して発生箇所を自動的に特定せたり、発生した異常の重要性を判断して駆動系のフェイルセーフ動作の段階（重大：即刻停止～軽微：警告表示のみ）を自動的に決定させる提案がなされている。また、自動車の電源を切っても記憶内容が保持される記憶装置を設け、記憶装置に異常の発生箇所を記録させて、後日の原因解析や修理評価に役立たせる提案がなされている。

【0005】例えば、特開昭61-169332号公報に示される自動変速機の故障診断装置では、自動変速機の制御系におけるセンサやソレノイド（電磁手段）のそれぞれに故障検出回路を設けている。故障検出回路によって異常が判断された場合には、自動車の電源を切っても記憶内容が保持されるメモリに異常の発生箇所を記録させている。そして、自動車の停車中に同じ発生箇所でも異常が検知された場合を継続的な故障と判断し、停車中に異常が検知されない一時的な故障とはその後の取扱いを異ならせている。また、特開平2-133261号公報に示される故障検出装置では、異常の発生箇所ごとに異常の発生回数を積算させ、所定の回数に達した発生箇所だけをメモリに記録させる。これにより、記憶すべきデータ数を整理してメモリの容量を節約している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】メモリに記録される情報が異常の発生箇所や発生時刻やその後の発生回数だけでは、後日の原因解析や修理評価に手間取ったり誤った

りする場合がある。また、センサや外部機器からの入力に異常と判断されても、異常の発生箇所と判断されたセンサや外部機器の機能自体は正常である場合も多い。外部の原因によってセンサや外部機器の出力が正常の範囲を逸脱している場合、外部の原因の解析と対策が必要であるにもかかわらず、メモリの記録内容から単純に判断するとセンサや外部機器が異常であると誤判断されがちである。

【0007】また、複合的な原因によって発生する異常は、異常の発生箇所や発生時刻のデータの羅列からは容易に原因を解き明かすことができない。原因解析を行う際に同じ異常を再現することもできない。例えば、特定のセンサの配線が不完全に断線していて、特定の車速範囲で自動変速機構の振動が高まった時だけ出力異常と判断される場合、停止状態では異常を発見することができない。センサを交換する利益も無い。

【0008】本発明は、記録された情報の質を高めて異常の原因解析や修理を正確かつ迅速に実行でき、複雑に入り組んだ複合的な原因でも容易に解き明かし得るようにした故障診断装置を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、車載制御装置に接続されたセンサと外部機器、および車載制御装置からの出力で駆動される電磁手段のうち少なくとも1つに対応して設けられてそれぞれの異常を検知する異常検知手段と、前記異常の発生経路が記録され、自動車の電源が切られても記憶内容を保持可能な記憶手段と、前記異常が発生した場合にその発生箇所を前記記憶手段に記録させる記憶制御手段とを有する故障診断装置において、前記記憶制御手段は、前記異常が検知された際にそのときの運転状態を記録する背景データを作成する背景作成手段と、前記記憶手段に記録された過去の同じ発生箇所に関連付けて前記背景データを記録させる背景付加手段とを含むものである。

【0010】請求項2の発明は、請求項1の構成における背景付加手段が、異常が検知されることに前記記憶手段から発生箇所の一致する過去の異常を検索して両者の背景データを比較する背景比較手段と、背景データの一致が判断された場合には今回の異常の背景データを前記記憶手段に記録させない第1整理手段とを含むものである。

【0011】請求項3の発明は、請求項2の構成における背景比較手段が、前記車載制御装置に入力されて背景データ化されるアナログ量については、初回の背景データ作成時の数値を中心とする上下所定幅の範囲内を一致と判断するものである。

【0012】請求項4の発明は、請求項1、2または3の構成における背景付加手段が、発生箇所が一致する異常の発生回数が所定回数に達しない以降は、その発生箇所に関する前記記憶手段への記録の追加を禁止する第2整

理手段を含むものである。

【0013】請求項5の発明は、請求項1、2、3または4の構成における記憶制御手段が、駆動系の運転状態の停止期間を検知する停止検知手段と、前記停止期間に前記電磁手段を動作させて前記車載制御装置をテスト運転させる試験手段と、前記記憶手段に記録された過去の異常の発生箇所で前記テスト運転中に異常が検知された以降は、その発生箇所に関する前記記憶手段への記録の追加を禁止する第3整理手段とを含むものである。

【0014】請求項6の発明は、請求項5の構成における記憶制御手段は、前記記憶手段に記録された過去の異常の発生箇所前で前記テスト運転中に異常が検知された際に、その発生箇所に関して既に記録された背景データを消去する第4整理手段を含むものである。

【0015】

【作用】請求項1の故障診断装置では、異常が発生した際に、異常の発生箇所や発生時刻だけでなく、発生時の車載制御装置に対する入力情報、例えば車速、スロットル開度、気温や冷却水温、他の制御装置からの入力状態等から、運転状態を記述するに足る背景データを作成して記録に残す。また、単なる記録データの羅列とはしないで、同じ発生箇所の過去の記録と関連付けて記録して、後述する各種の検索操作を可能とするともに、異常が発生した状況の後から把握し再現し易いようにしている。

【0016】請求項2の故障診断装置では、今回の異常の背景データと過去の同一発生箇所の異常の背景データとの間で一致が判断された場合には、今回の異常の背景データの記録を省略して記憶手段の記憶容量を節約する。背景データの一致は、異常の発生条件を特定するに十分な程度なら部分的な一致でもよい。故障箇所と背景データの両方が一致することは、異常の発生条件に再現性が確認されたことに他ならない。後日と同じ発生条件を再現して異常の発生原因の解析や修理判断の正誤の確認を確実に実行できることを意味する。

【0017】請求項3の故障診断装置では、背景データ化されるアナログ量（例えば車速やスロットル開度）に関しては厳密な一致を見る利益が無いから、初回に背景データ化された数値を中心とする所定幅の範囲内であれば、そのアナログ量が同一であるとみなして背景データの記録を省略する。

【0018】請求項4の故障診断装置では、同じ故障箇所に関する記録の個数の上限を定めて記憶手段の記憶容量を節約する。頻度の高い異常や継続的な異常が発生した場合、背景データの記録を無限無く継続すると、記憶手段の記憶容量が短時間でオーバーフローして、それ以後の必要な記録が不可能となる。そもそも、1つの発生箇所における異常の発生条件が特定できないか、それ以上の回数で同じ回数が繰り返される異常の発生条件が特定されない場合でも、特定できないことが読み取れる個数があれ

ば充分であり、てためな背景データの羅列は必要な記録内容を目立たなくして邪魔である。そこで、例えば同じ故障箇所の異常の累積回数が10回に達したら、背景データの収集を含めたその故障箇所に関する記憶容量の浪費を禁止する。

【0019】請求項5の故障診断装置では、車体の運転状態の停止中、制御装置とその制御対象を可能な範囲でテスト運転して、車体の運転状態に発生した異常が再現されるか否かを自動的に検査する。そして、停止中にも同じ異常が再現されて継続的な異常であることが判明すれば、蓄積した背景データに頼らなくても後から確実に故障解析や異常の再現を行えるから、それ以降の背景データの蓄積を中止して記憶手段の記憶容量を節約する。

【0020】請求項6の故障診断装置では、テスト運転によって継続的な異常であることが判明すれば、蓄積した背景データに頼らなくても確実に故障解析や異常の再現を行えるから、それ以前に蓄積された背景データをも一括して記憶手段の記憶容量を回復する。

【0021】

【発明の実施の形態】図1～図6を参照して実施例の自動変速機コントロールユニットにおける故障診断機能を説明する。図1は自動変速機の制御系の説明図、図2はソレノイドの異常検知回路の説明図、図3は故障診断機能の動作のタイムチャート、図4は故障の記録データの説明図、図5は再確認処理のフローチャート、図6は故障の記録処理のフローチャートである。図4中、(a)は未確認の場合、(b)は再確認の場合を示す。ここでは、走行中に異常が検知されることに異常の発生箇所と背景データの記録を行い、異常が記録されている場合には、停車中に自動変速機をテスト運転して同じ異常が再現されるか否かを判断する。

【0022】図1に示されるように、エンジン11に自動変速機12を連結して自動車10の駆動系が構成される。自動変速機12は、エンジン11の出力回転を複数段階の変速比で変速する。自動変速機12の出力回転は、プロペラ軸13を通じて図示しない後輪の駆動機構に伝達される。自動変速機12は、自動変速機コントロールユニット(ATCU)14によってその変速動作を制御される。自動変速機コントロールユニット14は、自動変速機12やエンジン11に配置した各種センサの出力に基づいて、自動変速機12の変速時期を判断し、自動変速機12に設けた油圧制御用の複数のソレノイドのON-OFFを制御して必要な変速動作を実行させる。自動変速機コントロールユニット14には、時計15、エンジンコントロールユニット(ECU)16、ブレーキコントロールユニット(ABS)17、およびその他のコントロールユニット18から各種情報の入力となされる。

【0023】図2に示されるように、自動変速機12に

設けられた油圧制御用のソレノイド25は、線路L1を通じて自動変速機コントロールユニット14のドライバ23に接続される。ドライバ23は、演算部(CPU)21の出力電圧が高まるとONして、電源電圧VBから抵抗22、ドライバ23、線路L1を通じてソレノイド25に電力を供給する。線路L1にはモニタ回路24が接続され、モニタ回路24を通して線路L1の電圧が演算部21にモニターされる。演算部21は、図1に示される各種の入力信号や入力情報に基づいて必要な演算処理を実行し、ソレノイド25を含む複数のソレノイドのON-OFFを制御する。

【0024】演算部21およびモニタ回路24によってソレノイド25の故障検知回路が構成される。線路上で微的に示す短絡の場合、ドライバ23のON-OFFと無関係に線路L1の電圧が0Vとなる。演算部21がドライバ23をONさせた際のモニタ回路24の出力電圧が所定の第1しきい値以下であると、演算部21は、これをソレノイド25の短絡と判断する。一方、X印で象徴的に示す断線の場合、ドライバ23をOFFしても線路L1の電圧が0Vに落ちなくなる。演算部21がドライバ23をOFFさせた際のモニタ回路24の出力電圧が所定の第2しきい値以上であると、演算部21は、これをソレノイド25の断線と判断する。このような故障検知回路が自動変速機12の他のソレノイドやセンサについてもそれぞれ設けられており、演算部21は、どの故障検知回路の出力状態が異常であるかを判断して故障の発生箇所を特定する。

【0025】自動変速機コントロールユニット14は、例えば、EEPROM(書き替え可能な不揮発型の記憶素子)のメモリ素子26を設けて、演算部21とデータ交換可能に配置している。メモリ素子26は、運転者が図示しないキースイッチをOFFして自動車の電源系統を遮断し、自動変速機コントロールユニット14に対する電源供給が途絶えた後も、半永久的に記憶内容を保持する。しかし、通常の読み出し専用メモリ素子とは異なって、自動変速機コントロールユニット14の作動中に演算部21との間で自由に記憶内容を消去したり書き替えたりが可能である。

【0026】演算部21およびメモリ素子26によって、自動変速機12および自動変速機12の制御系の故障経歴を記憶保存する回路が構成される。上述したような処理手順を通じてなんらかの故障が検知されると、演算部21は、そのときの自動変速機コントロールユニット14の入出力状態に基づいて背景データを作成し、故障箇所等とともにメモリ素子26に記録する。このとき、演算部21は、2種類のデータ整理を実行してメモリ素子26の記憶容量を節約し、また、記憶内容の質を高めている。一方のデータ整理は車体の停車中に実行され、走行中と同じ発生箇所や停車中にも異常が検知されるか否かを識別する。他方のデータ整理は、走行中にリ

アルタイムに実行され、メモリ素子26に記録された故障経歴を参照して記録内容を削除する。

【0027】図3に示すように、運転者が時刻 t_1 に自動車の電源システムを起動し、短い暖機運転を経て時刻 t_2 に自動車を発進させ、時刻 t_3 、 t_4 でソレノイド25の断線が検知された後に時刻 t_5 に自動車を停止させたとする。そして、電源システムを遮断することなく運転者が再び時刻 t_7 から時刻 t_{10} まで自動車を運転し、停車後の時刻 t_{11} に至って自動車の電源システムを遮断したものとする。最初にソレノイド25の断線が検知された時刻 t_3 では、演算部21が、図4の(a)に示すように、故障箇所、未確認、故障回数1、および時間 t_3 の背景データを接続した記録データを作成してメモリ素子26に記録する。

【0028】次にソレノイド25の断線が検知された時刻 t_4 では、演算部21が時刻 t_4 の背景データを作成するとともに、メモリ素子26を検索して故障箇所が一致する記録データをすべて呼び出す。そして、呼び出した記録データと背景データ(発生時刻は除く)が異なっていれば、故障箇所に、未確認、故障回数1、および時刻 t_4 の背景データを接続した記録データを作成してメモリ素子26に追加記録する。しかし、呼び出した時刻 t_3 の記録データと背景データが一致していれば時刻 t_3 の記録データのうちの故障回数を1増して時刻 t_3 の記録データに置き替えることとし、時刻 t_4 の背景データは記録されることがなく捨てられる。

【0029】時刻 t_5 で自動車が停止して運転者がセレクトレバーをレンジまたはNレンジに設定すると、直ちに時刻 t_6 で、演算部21は、ソレノイド25を含む複数のソレノイドをON-OFFさせて自動変速機12をテスト運転させる。そして、時刻 t_6 のテスト運転でソレノイド25の断線が検知されれば、メモリ素子26に記録されたその故障箇所の記録データをすべて消去し、代わりに図4の(b)に示すような故障箇所に再確認を接続した短い記録データを1つだけ記録する。テスト運転でソレノイド25の断線が検知されなければ、ソレノイド25の断線に関する時刻 t_3 、 t_4 の記録データが不揮発メモリ素子26に残る結果となる。

【0030】時刻 t_7 で自動車の再発進がなされた後、時刻 t_8 、 t_9 でもソレノイド25の断線が検知されたとする。このときにも、時刻 t_8 、 t_9 でそれぞれ背景データが形成されて、不揮発メモリ素子26から故障箇所が一致する記録データが呼び出されるが、呼び出した記録データが図4の(b)に示す再確認の短い記録データの場合には不揮発メモリ素子26に対する記録は実行されず、時刻 t_8 、 t_9 の背景データは捨てられる。一方、呼び出した記録データが図4の(a)に示す未確認の長い記録データの場合には、上述した時刻 t_3 における処理が繰り返される。ただし、故障経歴の記録データが10個もあれば背景データの一定の傾向が明らかとな

るから、同一の故障箇所の累計の故障回数が10回に達した以降は、不揮発メモリ素子26に対する記録や書き替えが実行されず、時刻 t_8 、 t_9 の背景データがそのまま捨てられる。

【0031】なお、図4の(a)に示される背景データでは、車速が10km/時刻、スロットル開度が1/8刻み、エンジン回転数が1000回転刻みでデータ化されている。また、呼び出した記録データの背景データと新しい背景データの比較においては、それぞれのデータの格差が $\pm 20\%$ の範囲であれば、2つの背景データが一致していると判断している。例えば、時刻 t_3 で車速50km/の場合、時刻 t_4 で車速40~60km/時の範囲であれば両者は一致していると判断される。時刻 t_3 でエンジン回転数2000rpmの場合、時刻 t_4 でエンジン回転数1600~2400rpmの範囲であれば両者は一致していると判断される。時刻 t_3 で自動変速機のオイル温度100度Cの場合、時刻 t_4 でオイル温度80~120度Cの範囲であれば両者は一致していると判断される。

【0032】時刻 t_6 における停車中のテスト運転は、演算部21が図5に示される手順に従って実行する。ステップ101では、セレクトレバーの設定位置が識別される。レンジまたはNレンジであれば、ステップ102へ進み、それ以外のレンジであれば、テスト運転できないからフローを終了する。ステップ102では、車速VSPが0km/時か否かが識別される。自動車が動いている間はテスト運転できないからフローを終了する。完全な停止状態であればステップ103へ進む。ステップ103では、図4の(a)に示す未確認の記録データがメモリ素子26に残っているか否かが識別される。未確認の記録データが無い場合にはテスト運転を行う利益が無いのでフローを終了する。未確認の記録データが有る場合にはステップ104へ進んで自動変速機12をテスト運転して故障診断を行う。

【0033】ステップ105では、テスト運転で異常が検知されたか否かが識別される。異常が検知されなかった場合はフローを終了して、メモリ素子26の記録内容を変更しない。しかし、異常が検知された場合は、ステップ106へ進んで、テスト運転で検知された故障箇所に関する未確認の記録データがすべて消去される。そして、ステップ107で図4の(b)に示される短い再確認の記録データが1個だけ記録される。

【0034】走行中の故障検出とメモリ素子26への記録は、演算部21が図6に示される手順に従って実行する。ステップ111、112では、それぞれの故障検出回路の出力について正常/異常の区別が識別される。異常が何も検出されなかった場合はフローを終了するが、異常が検出された場合はステップ113へ進んで図4の(a)に示されるような背景データを作成する。ステップ114では、今回の異常と発生箇所が共通する記録デ

ータがメモリ素子26から呼び出される。ステップ115では、呼び出した記録データの未確認/再確認の区別が識別される。再確認の場合にはフローを終了してメモリ素子26の記録内容を変更しないが、未確認の場合にはステップ116へ進む。

【0035】ステップ116、117では、今回の異常とメモリ素子26から呼び出した記録データの間で背景データを比較する。背景データに同一性の有る記録データが存在すれば、ステップ121でその記録データの故障回数の項を1増して、ステップ122でメモリ素子26に書き込み、元のその記録データに置き替える。一方、同一性の有る記録データが存在しない場合は、ステップ118へ進む。ステップ118では、呼び出した記録データの故障回数の項の和に今回の1回を加えた同一故障の累積回数がn回以上か否かを識別する。n回以上の場合にはフローを終了してメモリ素子26の記録内容を変更しない。n回未満の場合はステップ119で図4の(a)に示すような記録データを作成し、この記録データをステップ120でメモリ素子26に追加記録する。

【0036】実施例の自動変速機コントロールユニット14の故障診断機能によれば、メモリ素子26の記憶容量が節約されるから、少ない記憶容量のメモリ素子26を用いて質の高い記録を数多く残せる。従って、異常が検出された後日において、メモリ素子26の記録データに基づいて故障箇所の特定期間原因解析を迅速かつ正確に判断できる。また、修理や対策を施した後に、背景データに基づいて故障の発生状況を再現して異常が再現されないことを確認すれば、修理や対策の妥当性を容易に判断できる。また、メモリ素子26の記憶容量が少なくて済むから、専用のメモリ素子を設ける代わりに、暗証番号等を記録するための既存のメモリ素子の容量の一部を使用して故障診断機能を実現することも可能である。

【0037】なお、図2に示す増幅回路24と演算部21が発明の異常検知手段、メモリ素子26が発明の記憶手段、演算部21が発明の記憶制御手段に相当する。図6に示すステップ113が発明の背景作成手段、ステップ114～122が発明の背景付加手段に相当する。ステップ116が発明の背景比較手段、ステップ117、119、120、121、122が発明の第1整理手段に相当する。ステップ118が発明の第2整理手段に相当する。図5に示すステップ101、102が発明の停止検知手段、ステップ104が発明の試験手段、ステップ106が発明の第4整理手段、ステップ107およびステップ115(図6)が発明の第3整理手段に相当する。

【0038】本実施例では、自動変速機の制御系における故障検出処理を説明したが、本発明は他の車載装置とその制御系における同様な処理、例えば、エンジンの制御系の故障検出処理をエンジンコントロールユニットに組み込むような場合にも利用できる。また、本実施例で

は、自動変速機12に関する故障検出処理を説明したが、本発明は、自動変速機コントロールユニット14により、時計15、エンジンコントロールユニット(ECU)16、ブレーキコントロールユニット(ABS)17、およびその他のコントロールユニット18(これらが本発明の外部機器に相当する)の故障を検出し、記憶する場合にも利用できる。

【0039】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、単なる発生箇所の記録に止まらず、故障発生時の運転状態を再現できる背景データも記録に残すから、発生頻度の低い異常でも記録された背景データに基づいて後日に修理業者がその原因や対策効果を容易に判断できる。また、同じ発生箇所の過去の経歴が関連付けて記録されているから、記録データの価値が高まって背景データのばらつき状態等を容易に把握でき、原因解析や修理評価の客観性が増して誤りの無い判断へと速やかに到達できる。

【0040】請求項2の発明によれば、記録された背景データの整理がなされて、記録内容の理解が容易となり、後日の原因解析がさらに容易となる。また、背景データを毎回追加記録する場合に比較して記録されるデータ量が少なくて済むから、記憶手段の記憶容量が節約され、限られた記憶容量を有効活用して数多くの故障経歴を記録できる。

【0041】請求項3の発明によれば、アナログ量の小差によって異なる背景データの個数が無制限に増大することが防止される。また、背景データ化されたアナログ量の一致/不一致が実用的に判断される。

【0042】請求項4の発明によれば、1種類の故障に関する記録回数の上限を定めているから、定常的な異常(例えば冷却水停止によるエンジンのオーバーヒート等)が発生して繰り返しの記録がなされて記憶手段の記憶容量を短時間でオーバーフローさせる事態が回避される。従って、発生頻度が低くて原因解析等が困難な故障に関する価値の高い記録(背景データの集積を伴う)を確実に残すことが可能である。

【0043】請求項5の発明によれば、後日の原因解析や修理評価が容易な定常的な異常を早期にふり分けして、定常的な異常に関する記録を禁止するから、記憶手段の限られた記憶容量の中に、発生頻度が低くて原因解析等が困難な故障に関する価値の高い記録を確実に残すことが可能である。

【0044】請求項6の発明によれば、後日の原因解析や修理評価が容易な定常的な異常を早期にふり分けして、その記録内容を簡単にして記憶手段の記憶容量を過去に遡って回復させるから、その後に発生する故障に関する記録をより多く残すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】自動変速機の制御系の説明図である。

【図2】ソレノイドの異常検知回路の説明図である。

【図3】故障診断機能の動作のタイムチャートである。

【図4】故障の記録データの説明図である。

【図5】再確認処理のフローチャートである。

【図6】故障の記録処理のフローチャートである。

【符号の説明】

- 11 エンジン
- 12 自動変速機
- 13 プロペラ軸
- 14 自動変速機コントロールユニット

15 時計

16 エンジンコントロールユニット

17 ブレーキコントロールユニット

21 演算部

22 抵抗

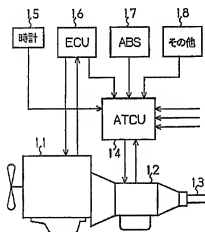
23 ドライバ

24 モニタ回路

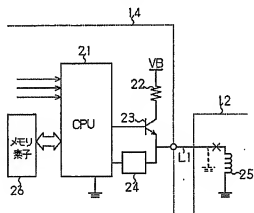
25 ソレノイド

26 メモリ素子

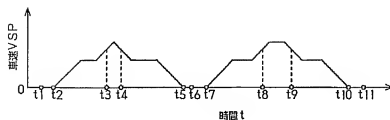
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

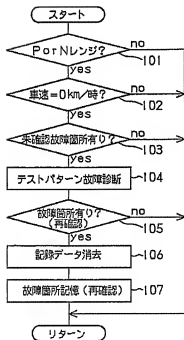
(a)

故障箇所	未確認	故障回数	背景データ				
			発生時刻	車速	エンジン回転数	スロットル開度	ギヤ位置 エアコンON/OFF

(b)

故障箇所	再確認
------	-----

【図5】



【図6】

